



HAL
open science

Aspects théoriques et expérimentaux des couplages entre l'endommagement, la fissuration et la perméabilité des matériaux quasi-fragiles

Gilles Pijaudier-Cabot, Wen Chen, Olivier Maurel, Thierry Reess, Christian
La Borderie

► **To cite this version:**

Gilles Pijaudier-Cabot, Wen Chen, Olivier Maurel, Thierry Reess, Christian La Borderie. Aspects théoriques et expérimentaux des couplages entre l'endommagement, la fissuration et la perméabilité des matériaux quasi-fragiles. CFM 2009 - 19ème Congrès Français de Mécanique, Aug 2009, Marseille, France. hal-03390880

HAL Id: hal-03390880

<https://hal.science/hal-03390880v1>

Submitted on 21 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Aspects théoriques et expérimentaux des couplages entre l'endommagement, la fissuration et la perméabilité des matériaux quasi-fragiles

G. PIJAUDIER-CABOT^a, W. CHEN^b, O. MAUREL^b, T. REESS^c, C. LA BORDERIE^b

a. Laboratoire des Fluides Complexes, Université de Pau et des Pays de l'Adour, Allée du parc Montaury, 64600, ANGLET

b. LaSAGeC2, Université de Pau et des Pays de l'Adour, Allée du parc Montaury, 64600 ANGLET

c. Laboratoire de Génie Electrique, Université de Pau et des Pays de l'Adour, Hélioparc, 64053 PAU

Résumé :

Les effets de la micro - et de la macro - fissuration des matériaux hétérogènes quasi-fragiles sur les propriétés de transfert du matériau sont discutés. Nous nous concentrons principalement sur les évolutions de la perméabilité intrinsèque du milieu poreux en cours de dégradation.

Plusieurs résultats théoriques montrent que pour un état de micro-fissuration diffuse, la perméabilité intrinsèque du béton (déchargé) dépend de l'endommagement. Une loi d'évolution de la perméabilité en fonction de l'endommagement a été obtenue expérimentalement (Choinska et al. 2007, Picandet et al. 2001). Dans le cas d'une macro-fissuration localisée, il paraît logique d'employer plutôt un modèle d'écoulement de Poiseuille. Nous présentons dans un premier temps une forme de loi d'évolution de l'endommagement avec la perméabilité permettant de raccorder ces deux modèles et donc de disposer d'une loi de couplage couvrant tous les régimes d'endommagement.

Cette loi permet de représenter correctement l'évolution macroscopique de la perméabilité pour des éprouvettes sollicitées par un chargement statique. Nous nous intéressons aussi à l'effet d'un chargement dynamique. L'évolution de l'endommagement dû à une onde de compression est corrélée expérimentalement à l'évolution de la perméabilité intrinsèque d'un mortier. Les variations de perméabilité sont aussi reliées aux variations de distribution de la taille des pores et à des clichés pris en tomographie par rayons X. Par comparaison au cas de la compression uniaxiale statique, le cas de la compression uniaxiale dynamique présente des particularités. Un effet de fatigue sous chargement répété est observé et la distribution de la taille de pores change, avec une augmentation sensible des pores de taille micrométriques. Ces caractéristiques spécifiques au chargement dynamique restent à expliquer.

References

- [1] Biot M., A Comprehensive study of 20th century fox producers. (Times 11 normal)
- [2] Truc B., Frame uncoupling, Rapt Journal, 1, 21-32, 1982.
- [3] Maurel O., Rees T., Matallah M., Chen W., La Borderie C., Pijaudier-Cabot G., 2009, Permeability and microcracking of mortar subjected to dynamic loads, 4th Biot conference on poromechanics, New York, 2009.
- [4] Choinska M., Khelidj A., Chatzigeorgiou G. & Pijaudier-Cabot G. 2007. Effects and Interactions of Temperature and Stress level Related Damage on Permeability of Concrete. Cement and Concrete Research 37: 79-88.
- [5] Picandet V., Khelidj A. & Bastian G. 2001. Effect of axial compressive damage on gas permeability of ordinary and high performance concrete. Cement and Concrete Research 31: 1525-1532.
- [6] Pijaudier-Cabot G., Dufour F., Choinska M., 2009, Permeability due to the increase of damage in concrete: from diffuse to localised damage distributions, J. Engrg. Mech., in press